

РОЗДІЛ 1 ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

1.1 Містобудівна оцінка територій

1.1.1 Сутність інженерної підготовки територій та її завдання

До територій, які використовуються для будівництва населених місць, висувається низка вимог, насамперед до рельєфу, ґрунтів і гідрогеологічних умов. Найкращими є ділянки зі спокійним рельєфом, сухими ґрунтами й низьким рівнем ґрунтових вод. Ґрунти території повинні мати достатню несучу спроможність і відповідати вимогам стійкості будівель, а також мають бути придатні для озеленення. Заболочені території, ділянки, що затоплюються, підтоплюються, території колишніх смітників і цвинтарів майже не придатні для житлової забудови. Проте практично неможливо знайти територію, яка повністю відповідала б усім умовам. Завжди виникає необхідність у виконанні тих чи інших робіт для забезпечення можливості використання цієї території під будівництво.

*Комплекс технічних заходів щодо приведення непридатних або обмежено придатних територій у стан, що допускає здійснення на них промислового чи житлового будівництва, називають **інженерною підготовкою територій**.*

Інженерна підготовка пов'язана з інженерним благоустроєм і обладнанням міської території. Істотне значення інженерна підготовка має для забезпечення санітарно-гігієнічних умов міста шляхом ліквідації заболоченості, організації стоку поверхневих вод, благоустрою міських водоймищ тощо.

Інженерна підготовка сприяє раціональному використанню забудованих територій, створюючи ймовірні для містобудівних цілей умови на несприятливих за природними умовами ділянках, підвищуючи процентне співвідношення використаної і загальної території міста. Водночас невикористана через несприятливі умови територія може бути зведена до мінімуму. Повне використання території сприяє компактності міста, скороченню мережі вулиць і доріг, трас підземних комунікацій.

Інженерна підготовка територій поєднує *основні заходи*:

- 1) вертикальне планування;
- 2) відведення поверхневих вод;
- 3) захист прибережних територій від розмивання, затоплення й підтоплення;
- 4) зниження рівня ґрунтових вод;
- 5) осушення заболочених місць;

- 6) протималярійні заходи;
- 7) зрошення міських територій;
- 8) боротьбу з ярами, зсувами, карстами;
- 9) захист від селевих потоків і гірських лавин;
- 10) захист територій у сейсмічних районах;
- 11) рекультивація порушених територій;
- 12) інженерна підготовка міських територій з гірничими виробками.

1.1.2 Природні умови

До ***природних умов***, що повторюються на безлічі територій і мають найбільш істотне значення у містобудівництві, зараховують: кліматичні, геоморфологічні, атмосферні (поверхневі) води, гідрогсологічні, гідрологічні, гсологічні.

До ***фізико-геологічних процесів*** зараховують: затоплення міських територій атмосферними водами і паводками рік; підтоплення міських територій підземними водами; яроутворення і розвиток ярів; зсуви, обвали, осипи (переважно на крутих берегах рік морів і в гірських умовах); карсти й осідання; селеві потоки; сніжні лавини; сейсмічні явища.

Природні умови й процеси впливають на функціональне зонування території, вибір поверховості забудови, трасування мережі вулиць, організацію транспортних зв'язків, розміщення зелених насаджень та інші містобудівельні завдання.

1.1.3 Комплексна інженерна й містобудівна оцінка територій

Під час планування та забудови населених пунктів та інших територій здійснюється їхня комплексна оцінка, що містить характеристику природної ситуації, виявлення спрямованості природних та антропогенних процесів, які необхідно враховувати під час визначення екологічної безпеки життєдіяльності людини [70].

Містобудівна оцінка є підставою для визначення обов'язкових заходів щодо інженерної підготовки в певних умовах. Під час оцінки території розглядають у сукупності всі природні умови, що мають містобудівне значення та наносять на планах рельєф місцевості з визначенням ухилів; водорозділи і тальвеги; ділянки затоплення; території з рівнем ґрунтових вод (РГВ) на 1–2 м від поверхні землі; території з РГВ на 2–5 м від поверхні землі; лінію берегового руйнування; території з ярами; території з карстами; заболочені території.

Територія населеного місця повинна задовольняти таким основним умовам:

- 1) рельєф території має відповідати вимогам забудови, нормального водовідведення та організації міського транспорту;
- 2) територія не має бути заболоченою чи затоплюваною паводковими водами;
- 3) за своєю несучою спроможністю ґрунти мають відповідати наміченому типу забудови;
- 4) територія житлових кварталів має бути розташована з навітряного боку щодо джерел забруднення повітря, а за наявності ріки – вище стосовно підприємств, що викликають забруднення водоймищ;
- 5) територія повинна мати розміри, що забезпечують можливість перспективного розвитку населеного місця;
- 6) територія має бути забезпечена гарними джерелами водопостачання і місцями для скидання стічних вод;
- 7) територія має бути забезпечена зовнішніми автомобільними дорогами чи залізницями (у випадку їх відсутності давати можливість побудови без особливих труднощів);
- 8) на території, яку відводять під забудову, не має бути корисних копалин, що мають промислове значення.

Заходи з інженерної підготовки потрібно передбачати з урахуванням інженерно-будівельної оцінки території (табл. 1.1), забезпечення захисту від несприятливих природних і антропогенних явищ та прогнозу зміни інженерно-геологічних та гідрологічних умов за різних видів техногенного навантаження [70].

Таблиця 1.1 – Характеристика територій за містобудівною придатністю [70]

Критерії	Сприятливі для будівництва	Малосприятливі для будівництва	Несприятливі для будівництва
1	2	3	4
Витрати на інженерну підготовку	Витрати на інженерну підготовку складають менше 1,5 % від загальної вартості будівництва	Витрати на інженерну підготовку складають від 1,5 % до 3 % від загальної вартості будівництва	Витрати на інженерну підготовку складають більше 3 % від загальної вартості будівництва
Ґрунти	Допускають зведення будинків і споруд без улаштування штучних основ і складних фундаментів	Вимагають улаштування нескладних штучних основ і фундаментів	Вимагають улаштування складних штучних основ і фундаментів

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4
Рельєф	З ухилами: для житлового будівництва – від 5 ‰ до 80 ‰; для промислового будівництва – від 3 ‰ до 30 ‰	З ухилами: для житлового будівництва – менше 5 ‰ і від 80 ‰ до 150 ‰; для промислового будівництва – менше 3 ‰ і до 50 ‰	З ухилами: для житлового будівництва – більше 150 ‰; для промислового будівництва – більше 50 ‰ і безухильні
Яри	Яри відсутні	Є діючі яри обмеженого поширення	Є яри, що інтенсивно розвиваються, активні
Заболоченість	Заболоченість відсутня або незначна затоплюваність, яка допускає можливість осушення найпростішими методами	Є заболочені місця, потрібно виконати нескладні інженерні заходи щодо осушування	Значна заболоченість, є торфовища потужністю шарів більше 2 м, потрібно провести складні заходи щодо осушування
Затоплюваність	Не затоплюються паводками 1 ‰-й забезпеченості	Затоплюються менше ніж на 0,5 м паводковими водами за 1 ‰-й забезпеченості і не затоплюються паводковими водами за 10 ‰-й забезпеченості	Затоплюються більше ніж на 0,5 м паводковими водами за 1 ‰-й забезпеченості і паводковими водами за 4 ‰-й забезпеченості
Підземні води	Допускають будівництво без проведення робіт із пониження рівня підземних вод або влаштування гідроізоляції	Потрібно провести нескладні заходи з пониження рівня підземних вод (улаштування гідроізоляції)	Потребують проведення складних заходів щодо пониження рівня підземних вод більше ніж на 0,5 м
Зсуви	Зсувів немає	Є діючі або недіючі зсуви невеликих потужностей, зсувонебезпечні території	Є значно поширені активні зсуви великих потужностей
Карстові явища	Карстові явища відсутні	Незначна кількість неглибоких воронок згаслого карсту	Є безліч воронок активного карсту завглибшки понад 10 м. Наявність підземних пустот
Просадність	Відсутня	Тип I Ґрунти, просідання яких відбувається у межах зони основи, що деформується, від навантаження фундаментів, а просідання від власної ваги ґрунту відсутнє	Тип II Ґрунти, просідання яких відбувається від ваги ґрунту, що лежить вище, у нижній частині просадної товщі, а за наявності зовнішнього навантаження – у межах зони, що деформується
Заторфованість	Відсутня	Товщина шару торфу і дуже за торфованих ґрунтів не має перевищувати 2 м	Дуже за торфовані ґрунти і торфи потужністю понад 2 м

Закінчення таблиці 1.1

1	2	3	4
Гірські виробки	Відсутні	Закінчення процесу зсування, обвалів, вживання заходів, які виключають можливість утворення провалів. Розробка промислових копалень очікується після закінчення терміну амортизації об'єкта	Розроблювані території, де очікується утворення провалів і зсувів
Порушення території	Незначні, денудаційні порушення (кар'єри, каменоломні до 1 га)	Утворення акумулятивного типу (шахтні відвали розкривних порід)	Денудаційні порушення (великі кар'єри, каменоломні понад 4 га, глибина воронок обвалення до 50 м)
Селі	Слабкоселеносні з винесенням до 5 тис. м ³ твердого стоку з 1 км ² водозбірної площі басейну	Середньо-селеносні з винесенням до 10 тис. м ³ твердого стоку з 1 км ² водозбірної площі басейну	Дуже селеносні з винесенням до 25 тис. м ³ твердого стоку з 1 км ² водозбірної площі басейну
Сейсмічність	до 6 балів	6–8 балів	більше 8 балів

1.1.4 Рельєф і його містобудівна оцінка

Рельєф є найбільш важливим показником, що визначає поверхню міської території, впливає на планування, забудову і благоустрій міст, економіку будівництва.

У містобудуванні прийнято такі **категорії рельєфу**:

- макрорельєф – рельєф великих територій із значним перепадом висот і нерівностей поверхні;
- мікрорельєф – рельєф з невеликими перепадами висот на обмеженій території. Він визначає висотне положення вулиць, входів у будинки та інше.

Основні форми рельєфу – рівнинний і гірський. **Рівнинний рельєф поділяють** на такі категорії:

- 1) рівнинний (спокійний) з крутістю схилів до 4 ‰;
- 2) рівний з крутістю схилів 4–30 ‰;
- 3) слабо пересічений – 30–60 ‰;
- 4) пересічений – 60–100 ‰;
- 5) сильно пересічений – 100–200 ‰;
- 6) дуже сильно пересічений – більше 200 ‰.

Гірський рельєф характеризують наявністю гір різної висоти.

Розрізняють такі основні **форми рельєфу**: рівнини, гори, пагорб, улоговина, хребет, лощина чи тальвег, сідловина, схили тощо.

Природний рельєф місцевості характеризують такими показниками:

а) крутістю схилів, що визначають у градусах чи відсотках у напрямку, нормальному до горизонталей;

б) напрямком схилів за сторонами світу;

в) пересіченістю, що визначає чергування і різноманіття низин і височин;

г) стабільністю форм чи їхньою рухливістю (яри, що ростуть, активні зсуви).

Крутість схилів характеризують *ухилом поверхні*:

$$i = \frac{h}{l} = \operatorname{tg}\alpha, \quad (1.1)$$

де i – крутість схилу; h – перевищення між найвищою і найнижчою точками, м; l – горизонтальна проекція лінії між точками, м; α – кут нахилу схилу.

Крутість схилу виражають у градусах ($^{\circ}$), відсотках ($\%$), промілях (‰), тисячних частках.

1.1.5 Вишукування проектних робіт

Для складання карт і схем з інженерної підготовки необхідні дані інженерних вишукувань:

а) *топографо-геодезичні* роботи полягають у зйомці місцевості та складанні карт і планів, що є підставою для проектно-планувальних робіт. За цими ж планами виконують інженерно-містобудівну оцінку територій і намічають шляхи її інженерної підготовки;

б) *інженерно-геологічні* здійснюють способом інженерно-геологічної зйомки, буровими, дослідними і лабораторними роботами. Геологічна характеристика території включає можливі оглядові гірничо-геологічні ризики та структуру четвертинних відкладів, що є основою фундаментів та споруд [70];

в) *гідрологічні* визначають наявність, тип, потужність, властивості, характер залягання, мінералізацію, умови живлення і режим ґрунтових вод. Гідрологічна характеристика підземних вод надається щодо їх придатності для комунального питного водопостачання із визначенням зон санітарної охорони та дотримання режиму їхнього використання [70];

г) *гідрологічні* вивчають явища і процеси, що відбуваються в поверхневих водоймищах: озерах, ріках, морях, водосховищах, болотах. Основні відомості містять інформацію про джерела живлення, закономірності режиму, їхні основні параметри, хімічний і бактеріологічний склад води, рельєфні й геологічні особливості берегової лінії та дна. Характеристика поверхневих вод виконується-

ся з урахуванням класифікації річок відповідно до вимог [7]. За наявності визначених гідрологічних розрахунків обов'язково враховується рівневий режим річок винятково природних паводків 1 %-го та 10 %-го забезпечення [70]. У разі відсутності таких розрахунків, методом інтерполяції за даними багаторічних спостережень гідрологічних постів;

д) *характеристика ґрунтів і рослинності*, де наводять відомості щодо ґрунтів, товщини рослинного шару ґрунту, порід дерев. Характеристика ґрунтового покриву проводиться за агровиробничими типами ґрунтів щодо їх родючості та особливої цінності [70];

е) *кліматична характеристика* виконується відповідно до вимог [30] з визначенням основних метеорологічних ризиків щодо планування та забудови території. Її визначають за кліматологічними атласами, описами і довідниками.

ж) *санітарно-гігієнічні*, що характеризують гігієнічні умови території та відкритих водоймищ щодо малярійної небезпеки і здійснення необхідних протималярійних інженерних заходів.

Запитання для самоконтролю

1. *Що таке інженерна підготовка міських територій?*
2. *Які питання вирішує інженерна підготовка міських територій?*
3. *Які фактори впливають на вибір територій для населених місць?*
4. *Надати характеристику територій за ступенем придатності для житлового, суспільного і промислового будівництва.*
5. *Як природні умови впливають на планування, забудову і благоустрій міст?*
6. *Які основні форми рельєфу Ви знаєте?*
7. *Які інженерні вишукування проводять під час проектування інженерної підготовки територій?*

1.2 Вертикальне планування міських територій

1.2.1 Принципи й завдання вертикального планування

Існуючий рельєф території, яку вибирають для будівництва міста, не завжди відповідає усім вимогам благоустрою.

*Штучну зміну природного рельєфу з метою задоволення вимог міського будівництва називають **вертикальним плануванням**.*

Під час планування міст необхідно використовувати всі позитивні властивості природного рельєфу, що сприяють мальовничому розташуванню міської забудови, не вдаючись до його корінної зміни.

Завдання корінної зміни існуючого рельєфу виникає в разі потреби здійснення великих інженерно-меліоративних заходів, наприклад, при суцільному